

ABSTRAK

Motor DC (*Direct Current*) merupakan suatu mesin listrik yang digerakkan dengan sumber tegangan DC. Pengembangan motor DC dengan performa tinggi sangat penting dalam industri maupun untuk tujuan lain seperti alat pemintal benang (tenun), derek/crane, lift, elevator, pengering rambut, vacuum cleaner dan mesin jahit. Oleh karena itu, motor harus dikontrol secara tepat untuk menghasilkan suatu kinerja motor yang diinginkan. Pengontrol kecepatan yang disusun untuk tujuan mengendalikan kecepatan motor DC untuk melaksanakan satu variasi tugas, terdiri dari beberapa jenis pengontrol konvensional dan numerik, pengontrol dapat berupa: kontroler proporsional (P), kontroler integral proporsional (PI), kontroler Proportional Derivative (PD), ataupun kombinasi dari ketiganya yaitu derivatif integral proporsional (PID). Masalah utama dalam menerapkan algoritma kontrol konvensional (PI, PD, PID) dalam pengontrol kecepatan adalah efek non-linearitas pada motor DC. Karakteristik nonlinear dari motor DC dapat menurunkan kinerja pengendali konvensional. Secara umum, model nonlinear yang akurat dari motor DC sulit ditemukan dan parameter yang diperoleh dari identifikasi sistem mungkin hanya nilai yang diperkirakan. Pada penelitian ini akan dibandingkan respon sistem PID yang detuning dengan cara konvensional dengan PID yang dituning dengan Logika Fuzzy. Setelah dilakukan pengujian dan analisa respon system didapatkan pada PID kontroler dengan setpoint tinggi (14000 RPM) respon sistem pada beban paralel lebih lambat dari respon sistem dengan beban resistansi seri, yaitu pada beban 1Ω respon pada beban seri adalah 20 detik sedangkan pada beban paralel respon sistem mencapai keadaan tunak pada detik ke 29. Sedangkan pada Fuzzy-PID beban resistansi paralel lebih cepat respon sistemnya dibanding beban seri, yaitu 14 detik pada beban seri dan 13 detik pada beban paralel. Ketika diberikan setpoint yang berbeda Fuzzy-PID mengalami overshoot yang sangat tinggi yaitu sebesar 2216 RPM pada setpoint rendah (4000 RPM) dan 1611 RPM pada setpoint kecepatan 9000 RPM. Sedangkan pada PID kontroler tetap konsisten responnya terhadap adanya perubahan setpoint (tidak terdapat overshoot). Sehingga dari semua hasil pengujian PID kontroler lebih unggul dibanding Fuzzy-PID kontroler.

Kata Kunci : Motor DC, Kontrol Motor, PID Kontroler, FuzzyPID Kontroler

ABSTRACT

DC motor (Direct Current) is an electric machine driven by a DC voltage source. The development of high-performance DC motors is very important in industry as well as for other purposes such as yarn spinners (weaving), cranes, lifts, elevators, hair dryers, vacuum cleaners and sewing machines. Therefore, the motor must be controlled precisely to produce a desired motor performance. Speed controllers are designed for the purpose of controlling the speed of a DC motor to carry out a variety of tasks, consisting of several types of conventional and numerical controllers, controllers can be: proportional controller (P), proportional integral controller (PI), Proportional Derivative (PD) controller, or The combination of the three is proportional integral derivative (PID). The main problem in applying conventional control algorithms (PI, PD, PID) in speed controllers is the non-linearity effect on DC motors. The nonlinear characteristics of the DC motor can degrade the performance of conventional controllers. In general, accurate nonlinear models of DC motors are difficult to find and the parameters obtained from the system identification may only be estimated values. In this study, we will compare the response of the PID system which is tuned in a conventional way with the PID tuned by Fuzzy Logic. After testing and analyzing the system response, it was found on the PID controller with a high set point (14000 RPM) the system response at parallel load was slower than the system response with series resistance load, namely at 1Ω load the response to series load was 20 seconds while at parallel load the system response reaches a steady state at 29 seconds. Meanwhile, in the Fuzzy-PID parallel resistive load, the system response is faster than the series load, which is 14 seconds at series load and 13 seconds at parallel load. When given a different set point, Fuzzy-PID experiences a very high overshoot, which is 2216 RPM at a low set point (4000 RPM) and 1611 RPM at a speed setpoint of 9000 RPM. While the PID controller remains consistent in its response to changes in setpoints (there is no overshoot). So from all the test results the PID controller is superior to the Fuzzy-PID controller.

Keywords: DC Motors, Control Motor, PID Controller, Fuzzy-PID Controller